

05.12.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

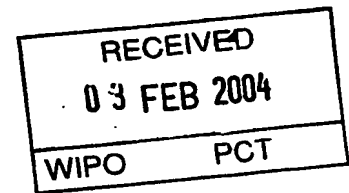
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年12月 6日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-354864  
[ST. 10/C]: [JP2002-354864]

出 願 人  
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

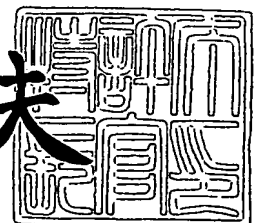


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PCQ16810HE

【提出日】 平成14年12月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23K 20/12

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1    ホンダエンジニアリング株式会社内

    【氏名】 後藤 正

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1    ホンダエンジニアリング株式会社内

    【氏名】 栗山 啓

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1    ホンダエンジニアリング株式会社内

    【氏名】 砂原 俊介

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1    ホンダエンジニアリング株式会社内

    【氏名】 中村 秀夫

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100077665

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 千葉 剛宏

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100116676

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮寺 利幸

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【包括委任状番号】 0206309

【プルーフの要否】 要

**【書類名】 明細書****【発明の名称】**

円筒体の製造方法およびその治具

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

隅角部に接合方向に沿って突出した凸部が設けられた板材の端面同士を当接させて前記凸部の端面同士により接合方向に沿って突出する突出部を形成するとともに全体として円筒形状体を形成する工程と、

前記突出部を把持し、前記端面同士の当接箇所に対して摩擦攪拌接合を施して該端面同士を接合することで突出部を有する円筒体とする工程と、

前記突出部を除去する工程と、

を有することを特徴とする円筒体の製造方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の製造方法において、摩擦攪拌接合を施す際に突出部を有する前記円筒形状体を外周壁面側から押圧することを特徴とする円筒体の製造方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 記載の製造方法において、前記円筒形状体を水平方向に対して傾斜させて前記摩擦攪拌接合を施すことを特徴とする円筒体の製造方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の製造方法において、前記円筒体として、ホイールディスクと接合されて車両用のホイールを構成するホイールリムを製作することを特徴とする円筒体の製造方法。

**【請求項 5】**

隅角部に接合方向に沿って突出した凸部を有する板材の端面同士を当接させて突出部を有する円筒形状体とし、該当接箇所を接合して円筒体とする際に使用される円筒体製造用治具であって、

基台と、

前記基台に立設された第 1 柱状部材および第 2 柱状部材と、

突出部を有する前記円筒形状体の内部に挿入されるとともに、摩擦攪拌接合を

施す際に前記第 1 柱状部材および第 2 柱状部材に橋架される支持部材と、

前記支持部材に支持されるとともに、突出部を有する前記円筒形状体における当接箇所の両端部に、前記凸部同士が当接することに伴って形成されて接合方向に沿って延在する各突出部をそれぞれ把持する第 1 把持部材および第 2 把持部材と、

を有することを特徴とする円筒体製造用治具。

【請求項 6】

請求項 5 記載の円筒体製造用治具において、前記第 1 柱状部材が回転軸を有し、前記支持部材の一端部は、前記回転軸に固定された回転盤に連結され、

かつ前記回転盤を回転動作させる回転動作機構を具備することを特徴とする円筒体製造用治具。

【請求項 7】

請求項 5 または 6 記載の円筒体製造用治具において、前記第 1 把持部材または前記第 2 把持部材の少なくともいずれか一方は、把持部材変位機構の作用下に前記突出部に対して接近または離間する方向に変位可能であることを特徴とする円筒体製造用治具。

【請求項 8】

請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の円筒体製造用治具において、前記円筒形状体を外周壁面から押圧するとともに、前記円筒形状体の当接箇所を接合する摩擦攪拌接合用工具を挿入するための間隙が設けられた外周側押圧部材を有することを特徴とする円筒体製造用治具。

【請求項 9】

請求項 8 記載の円筒体製造用治具において、前記外周側押圧部材を前記円筒形状体に対して接近または離間する方向に変位させる外周側押圧部材変位機構を有することを特徴とする円筒体製造用治具。

【請求項 10】

請求項 5 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の円筒体製造用治具において、前記支持部材は、水平方向に対して傾斜した状態で前記第 1 柱状部材および前記第 2 柱状部材に橋架されることを特徴とする円筒体製造用治具。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、車両用ホイールリム等の円筒体を容易かつ簡便に、しかも、効率よく製造することが可能な円筒体の製造方法およびその治具に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

自動車が走行するために必要なタイヤはホイールに嵌着されている。このホイールは、例えば、円盤状に形成された車両用ホイールディスクと、円筒状に形成された車両用ホイールリム（以下、これらを単にホイールディスク、ホイールリムともいう）とが溶接等にて接合されることによって製造されている。このようなホイールは2ピースホイールと指称されており、近年では、自動車に軽量化が希求されていることから、ホイールディスクおよびホイールリムの双方とも、アルミニウムを素材として製作されることが主流になりつつある。

**【0003】**

このうち、ホイールリムの製造方法としては、特許文献1および特許文献2に記載されているように、まず、長形状の板材の端面同士を当接させて円筒形状体とし、次に、当接箇所を抵抗溶接する、いわゆる突き合わせ抵抗溶接が例示される。また、特許文献3には、上記と同様にして円筒形状体を形成した後、MIG溶接またはTIG溶接を施して当接箇所を接合することが提案されている。

**【0004】**

ところで、特許文献1～3に記載された溶接法によって当接箇所を接合した場合、溶接部近傍の肉が隆起することによって隆起部が形成されてしまう。この隆起部が存在する状態では、外観上の品質が劣る製品となるため、隆起部を研削する煩雑な仕上げ作業が必要となる。また、このためにホイールリムを効率よく製作することができないという不具合も顕在化している。

**【0005】**

そこで、隆起部を形成することなく当接箇所を接合することが可能であり、したがって、仕上げ作業が不要な摩擦攪拌接合を採用することも想起される。しか

しながら、摩擦撹拌接合を遂行する場合、接合すべき当接箇所プローブを押圧するため、当接させた端面同士が離間して、該当接箇所に隙間が生じることがある。このような事態が生じると、接合強度が低くなり、接合不良となる箇所が生じてしまう。

#### 【0006】

このような不具合を回避するべく、特許文献4には、板材同士を摩擦撹拌接合する場合において、回転子の変位方向に沿って両板材の端面を押圧することによって板材同士が離間することを阻止することが提案されている。しかしながら、この方法は、板材同士を接合する場合には有効であるものの、ホイールリム等のように、円筒体を製作する場合には採用することができない。

#### 【0007】

結局、摩擦撹拌接合にて円筒体を製造する方法は未だに確立されていない。

#### 【0008】

##### 【特許文献1】

特開平9-206951号公報（段落【0006】および図1）

##### 【特許文献2】

特開平10-129404号公報（段落【0008】および図1）

##### 【特許文献3】

特開昭62-107832号公報（第2頁右下欄第7行～第11行）

##### 【特許文献4】

特開平10-193139号公報（段落【0011】および図1）

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記した問題を解決するためになされたもので、摩擦撹拌接合にて外觀上の品質に優れる円筒体を容易かつ簡便に得ることが可能であり、このために円筒体を効率よく製作することが可能な円筒体の製造方法およびその治具を提供することを目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、本発明は、隅角部に接合方向に沿って突出した凸部が設けられた板材の端面同士を当接させて前記凸部の端面同士により接合方向に沿って突出する突出部を形成するとともに全体として円筒形状体を形成する工程と、

前記突出部を把持し、前記端面同士の当接箇所に対して摩擦攪拌接合を施して該端面同士を接合することで突出部を有する円筒体とする工程と、

前記突出部を除去する工程と、

を有することを特徴とする。

#### 【0011】

すなわち、本発明によれば、まず、凸部を有する板材が湾曲された際に前記凸部同士が当接することによって突出部が設けられる。換言すれば、突出部を有する円筒形状体が形成される。そして、次に、この突出部が把持固定された状態で摩擦攪拌接合が遂行される。

#### 【0012】

摩擦攪拌接合が進行する間、突出部が把持固定されているので、円筒形状体の端面同士（当接箇所）が離間すること、換言すれば、円筒形状体が開くことが阻止される。このため、摩擦攪拌接合を容易かつ確実に遂行することができる。

#### 【0013】

そして、摩擦攪拌接合においては、隆起部を形成することなく当接箇所を接合することが可能である。このため、隆起部を平滑にする仕上げ作業が不要となるので、外観が良好な円筒体を効率よく製作することができる。

#### 【0014】

なお、摩擦攪拌接合を施す際に突出部を有する円筒形状体を外周壁面側から押圧することが好ましい。これにより、円筒形状体が開いて板状に戻ることが一層確実に阻止される。

#### 【0015】

いずれの場合においても、円筒形状体を水平方向に対して傾斜させて摩擦攪拌接合を施すことが好ましい。この場合、円筒形状体と、該円筒形状体を摩擦攪拌接合するための摩擦攪拌接合用工具との接触面積が小さくなるので、摩擦攪拌接



合用工具への負荷を小さくすることができるからである。

【0016】

このようにして製作される円筒体の好適な例としては、ホイールディスクと接合されて車両用のホイールを構成するホイールリムを挙げることができる。

【0017】

また、本発明は、隅角部に接合方向に沿って突出した凸部を有する板材の端面同士を当接させて突出部を有する円筒形状体とし、該当接箇所を接合して円筒体とする際に使用される円筒体製造用治具であって、

基台と、

前記基台に立設された第1柱状部材および第2柱状部材と、

突出部を有する前記円筒形状体の内部に挿入されるとともに、摩擦攪拌接合を施す際に前記第1柱状部材および第2柱状部材に橋架される支持部材と、

前記支持部材に支持されるとともに、突出部を有する前記円筒形状体における当接箇所の両端部に、前記凸部同士が当接することに伴って形成されて接合方向に沿って延在する各突出部をそれぞれ把持する第1把持部材および第2把持部材と、

を有することを特徴とする。

【0018】

このような構成とすることにより、円筒形状体が有する突出部を把持固定することができる。したがって、摩擦攪拌接合が遂行される間、該円筒形状体が開くことを確実に阻止することができる。

【0019】

ここで、円筒体製造用治具は、第1柱状部材が回転軸を有し、前記支持部材の一端部は、前記回転軸に固定された回転盤に連結され、かつ前記回転盤を回転動作させる回転動作機構を具備するものであることが好ましい。この場合、回転動作機構の作用下に回転盤を連結させることに伴い、支持部材を回動動作させることができる。このため、突出部が第1把持部材および第2把持部材に把持された円筒形状体を、摩擦攪拌接合を遂行する箇所にも容易に移動させることができる。

**【0020】**

さらに、第1把持部材または第2把持部材の少なくともいずれか一方が、把持部材変位機構の作用下に突出部に対して接近または離間する方向に変位可能であることが好ましい。これにより、第1把持部材または第2把持部材を変位させるという簡便な操作を行うことによって円筒形状体を容易に把持固定することができる。

**【0021】**

そして、円筒形状体を外周壁面から押圧するとともに、該円筒形状体の当接箇所を接合する摩擦撹拌接合用工具を挿入するための間隙が設けられた外周側押圧部材を有することが好ましい。この外周側押圧部材にて円筒形状体を外周壁面から押圧することにより、該円筒形状体が開くことを一層確実に阻止することができる。このため、摩擦撹拌接合を容易かつ確実に遂行することができる。

**【0022】**

この場合、外周側押圧部材を円筒形状体に対して接近または離間する方向に変位させる外周側押圧部材変位機構を有することが好ましい。この外周側押圧部材変位機構の作用下に外周側押圧部材を容易に変位させることができるので、外周側押圧部材を取り付けないし取り外すという煩雑な作業を行う必要がなくなる。

**【0023】**

さらにまた、支持部材は、水平方向に対して傾斜した状態で第1柱状部材および第2柱状部材に橋架されることが好ましい。

**【0024】**

支持部材が傾斜して橋架されることに伴い、該支持部材に設置された第1把持部材と第2把持部材とに把持された円筒形状体も傾斜する。このため、該円筒形状体と、該円筒形状体を摩擦撹拌接合するための摩擦撹拌接合用工具との接触面積は、円筒形状体が水平に支持された場合に比して小さくなる。したがって、この場合、摩擦撹拌接合用工具への負荷を、該摩擦撹拌接合用工具を水平に移動させる場合に比して小さくすることができる。

**【0025】**

**【発明の実施の形態】**

以下、本発明に係る円筒体の製造方法につき、それを実施する際に使用される円筒体製造用治具との関係で好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施の形態においては、円筒体としてホイールリムを製作する場合を例として説明する。

#### 【0026】

まず、図1に示すように、ホイールリムを製作するためのワークW1は、略長方形の板材であり、アルミニウムからなる。該ワークW1における四方の隅角部には、図1における矢印A方向に指向して突出した第1凸部10a～第4凸部10dが設けられている。後述するように、この矢印Aに沿う方向は接合方向である。換言すれば、第1凸部10a～第4凸部10dは、接合方向に沿って突出形成されている。

#### 【0027】

本実施の形態に係る製造方法においては、ワークW1を図1の矢印B方向に沿って湾曲させ、最終的に、図2に示すように、該ワークW1の端面同士を当接させることによって、矢印A方向に延在する第1突出部12、第2突出部14を有する円筒形状体W2を形成する。なお、第1突出部12は、第1凸部10aと第3凸部10cの端面同士が互いに当接することによって形成され、一方、第2突出部14は、第2凸部10bと第4凸部10dの端面同士が互いに当接することによって形成される。

#### 【0028】

次に、本実施の形態に係るホイールリム製造用治具の構成につき説明する。

#### 【0029】

本実施の形態に係るホイールリム製造用治具（以下、単に治具ともいう）の概略全体斜視図を図3に示すとともに、正面図を図4に示す。これら図3および図4から諒解されるように、治具20は、基台22と、第1柱状部材24および第2柱状部材26と、支持部材28と、第1把持部材30および第2把持部材32と、突出部を有する2本の角柱状棒部材（外周側押圧部材）34a、34bとを有する。なお、図3においては、支持部材28が回動動作して第2柱状部材26から離脱した状態を示し、図4においては、支持部材28が第1柱状部材24か

ら第 2 柱状部材 2 6 に亘って橋架された状態を示している。

#### 【 0 0 3 0 】

図 4 に示すように、基台 2 2 に立設された第 1 柱状部材 2 4 は、底盤 3 6 と、L 字状柱部材 3 8 a ～ 3 8 d と、天井盤 4 0 と、これら底盤 3 6、L 字状柱部材 3 8 a ～ 3 8 d および天井盤 4 0 に圍繞された回転軸 4 2 とを有する。この回転軸 4 2 と底盤 3 6 との間には、複数のベアリング 4 4 が介装されている。また、天井盤 4 0 には貫通孔が設けられており、前記回転軸 4 2 の先端部は、この貫通孔を通して天井盤 4 0 の上方に突出している。なお、L 字状柱部材 3 8 a ～ 3 8 d の断面は、略 L 字状である（図 3 参照）。

#### 【 0 0 3 1 】

天井盤 4 0 の上方に突出した回転軸 4 2 の先端部には、略ディスク状の回転盤 4 6 が天井盤 4 0 から所定間隔で離間した状態で連結されている（図 3 および図 4 参照）。後述するように、この回転盤 4 6 が回転軸 4 2 と同期して回転動作することに追従して、前記支持部材 2 8 が回動動作する。

#### 【 0 0 3 2 】

L 字状柱部材 3 8 a、3 8 c の各側面および天井盤 4 0 には屈曲した支持盤 4 8 が連結されており（図 3 参照）、該支持盤 4 8 には、ブラケット 5 0、5 0 が固定されている。このブラケット 5 0、5 0 には、シリンダ 5 2 が回動自在に軸支されている。

#### 【 0 0 3 3 】

シリンダ 5 2 を構成するロッド 5 4 の先端部にはブラケット 5 6 が固定されており、該ブラケット 5 6 には、屈曲形成された連結用アーム部材 5 8 が連結されている。この連結用アーム部材 5 8 は、前記回転盤 4 6 に連結されている。その一方で、回転盤 4 6 には、図 4 において、第 2 柱状部材 2 6 に向かうにつれて上端面が約 3° の角度で上昇する傾斜台座 6 0 と支持部材 2 8 とが積層された状態で、前記回転軸 4 2 の上方で連結されている。すなわち、傾斜台座 6 0 は回転盤 4 6 と支持部材 2 8 の間に介装されており、このため、支持部材 2 8 も傾斜した状態で回転軸 4 2 に連結されている。

#### 【 0 0 3 4 】

支持部材 28 において、その長手方向に直交する幅方向の中央部は、両端部から湾曲して膨出している（図 3 参照）。円筒形状体 W2 の内周壁は、この湾曲に沿って載置される。

#### 【0035】

支持部材 28 において、傾斜台座 60 に積層された側の端部には、シリンダ支持盤 62 が固定されている。このシリンダ支持盤 62 には、シリンダ 64 が連結固定されている。

#### 【0036】

該シリンダ 64 を構成するロッド 66 は、シリンダ支持盤 62 に設けられた貫通孔に通され、かつ該ロッド 66 の先端には、押圧板 68 が設置されている。

#### 【0037】

この押圧板 68 には、前記第 1 把持部材 30 が連結固定されている。すなわち、第 1 把持部材 30 は、シリンダ 64 のロッド 66 が前進または後退動作することに追従して、支持部材 28 上で前進または後退動作する。なお、第 1 把持部材 30 には、第 1 突出部 12 の形状に対応する形状の凹部 70 が設けられている。

#### 【0038】

支持部材 28 の上端面において、第 1 把持部材 30 から所定間隔で離間した位置には、前記第 2 把持部材 32 が連結されている。換言すれば、該第 2 把持部材 32 は、支持部材 28 上に位置決め固定されている。そして、第 2 把持部材 32 には、第 2 突出部 14 の形状に対応する形状の凹部 72 が設けられている。

#### 【0039】

ここで、第 1 把持部材 30 および第 2 把持部材 32 の各下端部は、支持部材 28 の上端面に設けられた湾曲形状に対応するように湾曲形成されている。このため、第 1 把持部材 30 および第 2 把持部材 32 が支持部材 28 の幅方向に変位することはない。

#### 【0040】

第 2 柱状部材 26 は、第 1 柱状部材 24 から所定間隔で離間して基台 22 上に立設され（図 3 および図 4 参照）、かつ第 1 柱状部材 24 に比して高く設定されている。この第 2 柱状部材 26 において、第 1 柱状部材 24 と同一の構成要素に

は同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

#### 【0041】

第2柱状部材26の天井盤40上には、傾斜部を有する台座74が設けられており、かつ該天井盤40の一端面には、支持部材28の回動動作を停止させるためのストッパ部材76が固定されている。

#### 【0042】

そして、第1柱状部材24を構成するL字状柱部材38dには、屈曲した先端部を有する第1軸用係止部材78が連結固定されている。一方、図4および図5に示すように、第2柱状部材26を構成するL字状柱部材38cにも、第2軸用係止部材80が連結固定されている。この第2軸用係止部材80は、第1軸用係止部材78と同様の形状を有する。

#### 【0043】

図4に示すように、基台22上には、第1柱状部材24および第2柱状部材26の他、ブラケット82を有する架台83が設置されている。前記ブラケット82には、軸部材84を介してシリンダ86が軸支されている。

#### 【0044】

シリンダ86を構成するロッド88の先端部にはブラケット89が設けられており（図3および図5参照）、該ブラケット89には、棒部材90を介して第1アーム部材92および第2アーム部材94が連結されている（図3参照）。すなわち、第1アーム部材92、ロッド88および第2アーム部材94の端部には貫通孔がそれぞれ設けられており、前記棒部材90は、これらの貫通孔に通されている。

#### 【0045】

第1アーム部材92および第2アーム部材94において、長手方向中央部よりやや支持部材28に近接する位置にも貫通孔が設けられている。この貫通孔と、前記第1軸用係止部材78および前記第2軸用係止部材80に設けられた貫通孔とには連結棒96が通されており（図5参照）、これにより第1アーム部材92と前記第1軸用係止部材78、および第2アーム部材94と第2軸用係止部材80とが互いに連結されている。なお、第1軸用係止部材78は第1アーム部材9

2の側面に、第2軸用係止部材80は第2アーム部材94の側面にそれぞれ当接している。

#### 【0046】

第1アーム部材92および第2アーム部材94の各先端部は、それぞれ、第1柱状部材24および第2柱状部材26の上方まで延在している。そして、第1アーム部材92の先端部から第2アーム部材94の先端部にかけて、前記角柱状棒部材34a、34bが所定間隔で互いに離間して橋架されている。なお、角柱状棒部材34a、34bの各両端部には突出部が延在しており、該突出部は、第1アーム部材92および第2アーム部材94上に載置されるとともにこれら第1アーム部材92および第2アーム部材94に連結支持されている。

#### 【0047】

後述するように、これら角柱状棒部材34a、34bは、円筒形状体W2（図2および図5参照）を外周壁面側から押圧する外周側押圧部材として機能する。また、角柱状棒部材34a、34b同士の間の間隙98（図3および図5参照）には、円筒形状体W2の端面同士が当接した箇所を接合するための摩擦撹拌接合用工具100が挿入される。

#### 【0048】

なお、この摩擦撹拌接合用工具100は、図示しない摩擦撹拌接合装置のスピンドルに固定された回転体102（図3参照）と、該回転体102の先端部に設けられたプローブ104とを有する。

#### 【0049】

本実施の形態に係るホイールリムの製造方法は、上記のように構成された治具20を使用して、以下のようにして遂行される。

#### 【0050】

まず、第1突出部12および第2突出部14が形成された円筒形状体W2（図2参照）を、第1突出部12を先頭にして支持部材28に挿入する。その後、第2突出部14を第2把持部材32の凹部72に嵌合する。

#### 【0051】

次に、シリンダ64を付勢し、ロッド66を前進動作させる。これに追従して

第1把持部材30が押圧板68により押圧され、その結果、図5に示すように、該第1把持部材30が矢印C方向に前進動作して、凹部70に第1突出部12が嵌合する。以上の嵌合動作に伴って円筒形状体W2が第1把持部材30および第2把持部材32に把持され、該円筒形状体W2が開いて板材形状に戻ることが阻止される。

#### 【0052】

この状態で、シリンダ52を付勢してロッド54を後退動作させる。この際、シリンダ52は、ブラケット50、50に軸支された箇所を支点として回動動作し、これに伴って連結用アーム部材58が後退動作するとともに回転盤46が回動動作する。これにより、傾斜台座60および支持部材28が回転盤46に連結された箇所を支点として回動動作して、支持部材28が最終的にストッパ部材76に当接するとともに、図6に示すように、第1柱状部材24から第2柱状部材26に亘って橋架される。この際、支持部材28は、水平方向に対して傾斜した状態となる（図4参照）。

#### 【0053】

次に、シリンダ86を付勢してロッド88を上昇動作させる。これに伴い、該ブラケット89に棒部材90を介して連結された第1アーム部材92および第2アーム部材94が、連結棒96を介して第1軸用係止部材78および第2軸用係止部材80にそれぞれ連結された箇所を支点として下降動作する。その結果、図7に示すように、角柱状棒部材34a、34bが円筒形状体W2の外周壁面に当接する。すなわち、円筒形状体W2は、角柱状棒部材34a、34bにて外周壁面側から押圧され、かつ支持部材28にて内周壁面側から押圧される。換言すれば、円筒形状体W2は、支持部材28および角柱状棒部材34a、34bに挟持され、このために該円筒形状体W2が開いて板材形状に戻ることが確実に阻止される。

#### 【0054】

この状態で、摩擦攪拌接合用工具100にて円筒形状体W2の直線状の端部接合部位が摩擦攪拌接合される。

#### 【0055】



具体的には、摩擦撹拌接合用工具 1 0 0 を間隙 9 8（図 3 参照）に挿入して回転体 1 0 2 を回転付勢した後、プローブ 1 0 4 を第 1 突出部 1 2 の任意の位置に摺接させる。この摺接に伴って摩擦熱が発生し、第 1 突出部 1 2 におけるプローブ 1 0 4 の当接箇所が軟化することにより該プローブ 1 0 4 の先端部が第 1 突出部 1 2 に埋没する。

#### 【 0 0 5 6 】

次に、回転体 1 0 2 の回転付勢を続行した状態で、摩擦撹拌接合用工具 1 0 0 を第 2 突出部 1 4（図 6 参照）に指向して移動させる。この際、軟化した円筒形状体 W 2 における当接箇所の肉は、プローブ 1 0 4 にて撹拌されることに伴って塑性流動し、該プローブ 1 0 4 が移動した後に冷却固化することに伴って固相接合する。この現象が逐次的に繰り返されることにより、円筒形状体 W 2 の当接箇所が一体的に固相接合されるに至る。

#### 【 0 0 5 7 】

この移動の際、円筒形状体 W 2 が水平方向に対して傾斜しているので、該円筒形状体 W 2 とプローブ 1 0 4 との接触面積は、該円筒形状体 W 2 が水平に支持されている場合に比して小さくなる。このため、プローブ 1 0 4 に対する負荷を小さくすることができる。

#### 【 0 0 5 8 】

なお、摩擦撹拌接合用工具 1 0 0 が移動する際、該摩擦撹拌接合用工具 1 0 0 は、図示しない摩擦撹拌接合装置の作用下に、円筒形状体 W 2 の傾斜に合わせて徐々に下降動作する。すなわち、プローブ 1 0 4 が円筒形状体 W 2 から離脱することはない。

#### 【 0 0 5 9 】

このように、本実施の形態においては、円筒形状体 W 2 に第 1 突出部 1 2 および第 2 突出部 1 4 を設け、これら第 1 突出部 1 2 および第 2 突出部 1 4 を第 1 把持部材 3 0 および第 2 把持部材 3 2 により把持し、さらに、該円筒形状体 W 2 を支持部材 2 8 および角柱状棒部材 3 4 a、3 4 b で挟持するようにしている。このため、円筒形状体 W 2 が開いて板材形状に戻ることを確実に阻止することができる。このため、摩擦撹拌接合を容易に遂行することができる。

## 【0060】

そして、摩擦攪拌接合によれば、隆起部を形成することなく当接箇所を接合することが可能であり、したがって、仕上げ作業が不要となる。このため、外観が良好なホイールリムを効率よく製作することができる。

## 【0061】

以上のようにして、ホイールリムの予備成形体である円筒体を摩擦攪拌接合によって製作した後、シリンダ86を付勢してロッド88を下降動作させることで角柱状棒部材34a、34bを円筒体から離間させる。さらに、シリンダ52を付勢してロッド54を前進動作させることで支持部材28を回動動作させ、次いで、シリンダ64を付勢してロッド66を後退動作させることで第2把持部材32を第2突出部14から離間させる。これにより、第1突出部12および第2突出部14を有する円筒体が治具20から解放される。

## 【0062】

前記円筒体を支持部材28から離脱させた後、最後に、第1突出部12および第2突出部14を切断除去すれば、円筒体からなるホイールリムが得られるに至る。

## 【0063】

なお、本実施の形態においては、円筒体としてホイールリムを例示して説明したが、特にこれに限定されるものではない。

## 【0064】

また、上記した実施の形態では、シリンダ64の作用下に第2把持部材32を前進・後退動作させるようにしているが、シリンダ64を採用する必要は特になく、例えば、第2把持部材32を支持部材28に位置決め固定する一方で、第1把持部材30を支持部材28に対して着脱自在とするようにしてもよい。この場合、第2把持部材32の凹部72を第2突出部14に嵌合し、次に、第1突出部12を第1把持部材30の凹部70に嵌合した後、ボルト等によって該第1把持部材30を支持部材28に位置決め固定すればよい。

## 【0065】

勿論、第2把持部材32と同様に、第1把持部材30もシリンダの作用下に前

進・後退動作させるようにしてもよい。

### 【0066】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、板材における各隅角部に凸部を設け、該板材を湾曲させて凸部同士を当接させることにより円筒形状体とした上で、該円筒形状体の突出部を把持固定するようにしている。このため、円筒形状体の端面同士（当接箇所）が離間することを阻止することができるので、摩擦攪拌接合を容易かつ確実に遂行することができるという効果が達成される。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

各隅角部に凸部を有するホイールリム用のワークの概略全体斜視図である。

##### 【図2】

図1のワークを湾曲させるとともに凸部同士を当接させることによって形成された突出部を有する円筒形状体の概略全体斜視図である。

##### 【図3】

本実施の形態に係るホイールリム製造用治具の概略全体斜視図である。

##### 【図4】

図3のホイールリム製造用治具の正面図である。

##### 【図5】

図3のホイールリム製造用治具を構成する第1把持部材および第2把持部材で図2の円筒形状体の突出部を把持した状態を示す平面図である。

##### 【図6】

支持部材を回動動作させて第1柱状部材から第2柱状部材に橋架し、第1柱状部材と第2柱状部材との間に円筒形状体を配置した状態を示す平面図である。

##### 【図7】

角柱状棒部材によって円筒形状体を外周壁面側から押圧する状態を示す側面図である。

#### 【符号の説明】

10a～10d…凸部

12、14…突出部

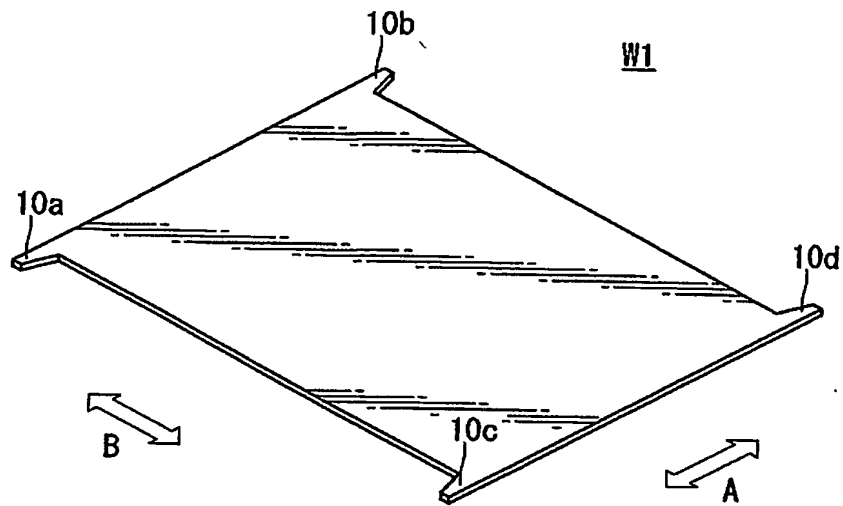
|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 2 0…ホイールリム製造用治具    | 2 4、2 6…柱状部材     |
| 2 8…支持部材           | 3 0、3 2…把持部材     |
| 3 4 a、3 4 b…角柱状棒部材 | 4 2…回転軸          |
| 4 6…回転盤            | 5 2、6 4、8 6…シリンダ |
| 5 4、6 6、8 8…ロッド    | 5 8…連結用アーム部材     |
| 7 0、7 2…凹部         | 9 2、9 4…アーム部材    |
| 9 8…間隙             | 1 0 0…摩擦攪拌接合用工具  |
| 1 0 2…回転体          | 1 0 4…プローブ       |
| W 1…ワーク            | W 2…円筒形状体        |

【書類名】

図面

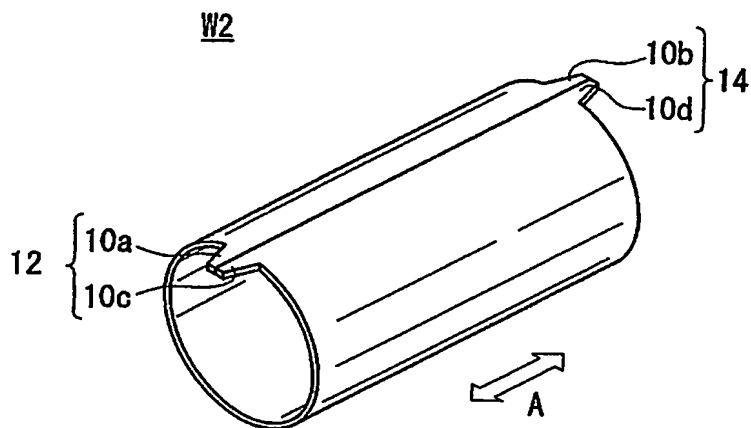
【図 1】

FIG. 1

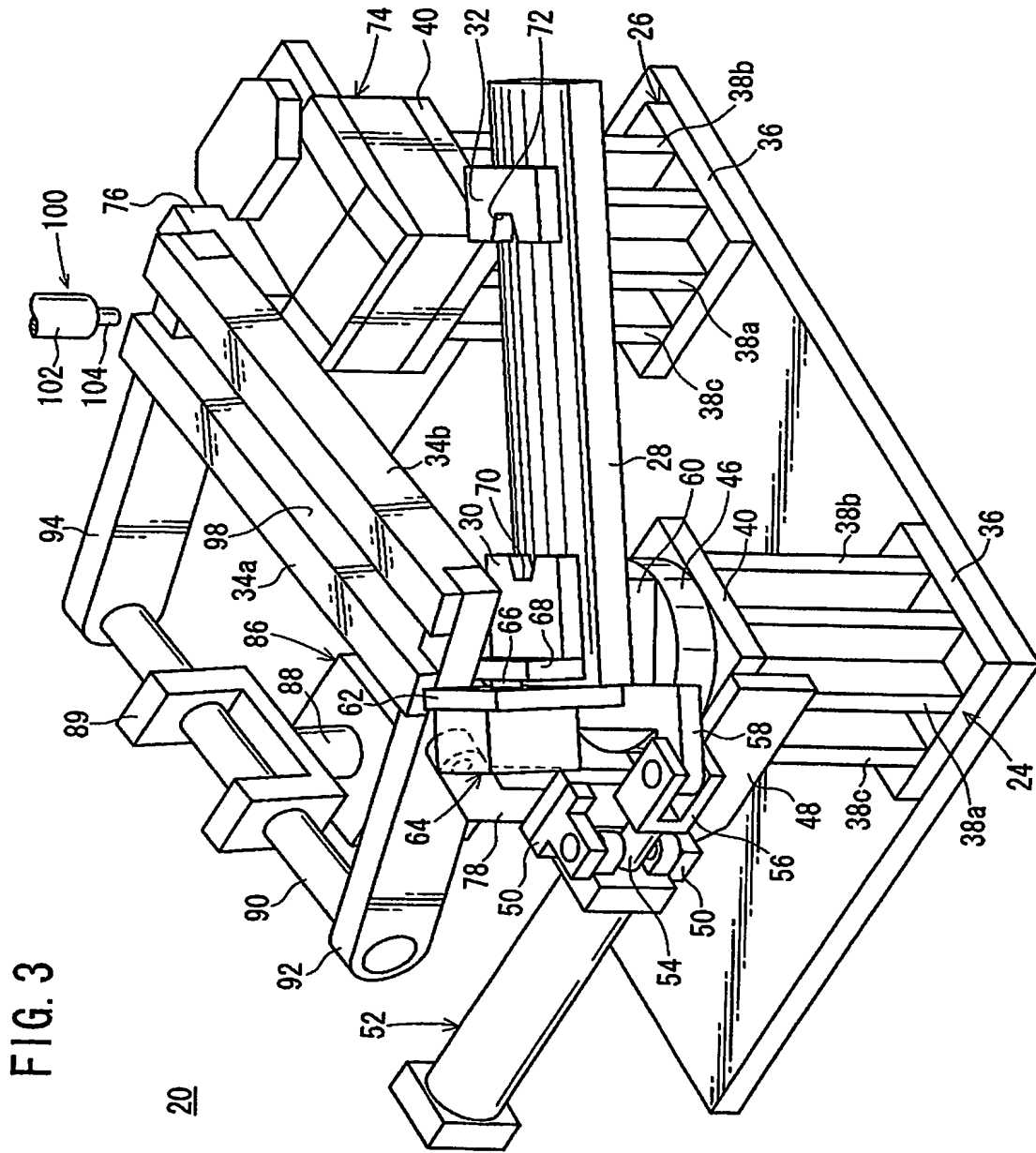


【図 2】

FIG. 2

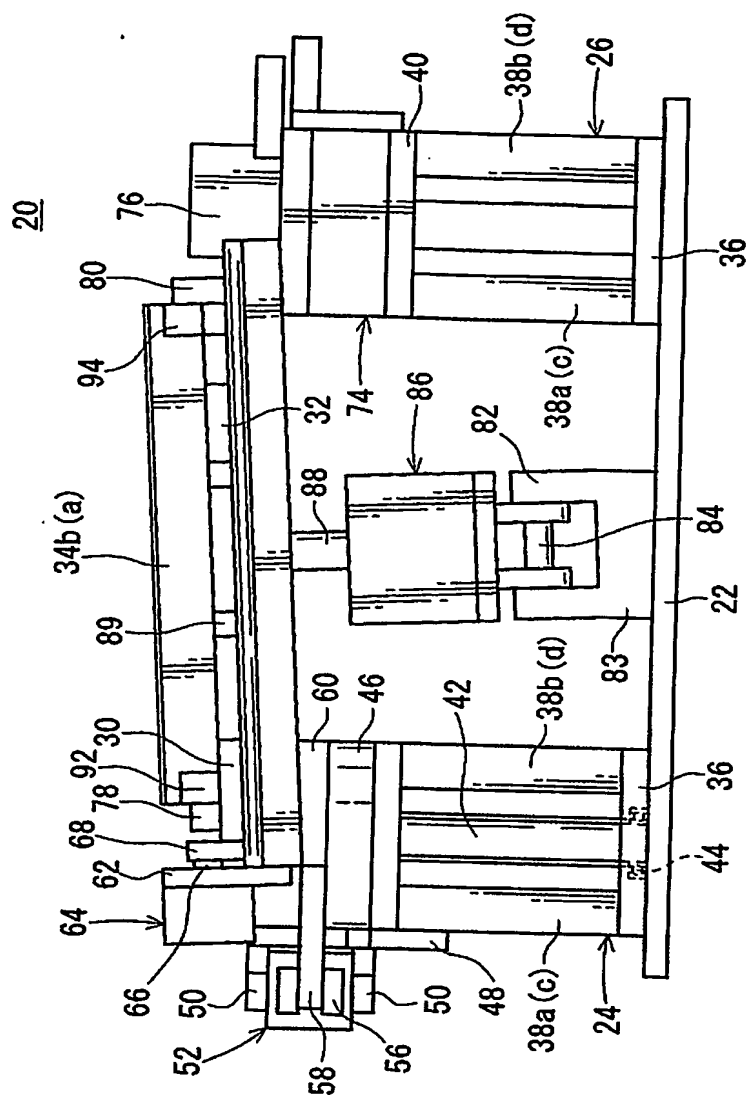


【図 3】

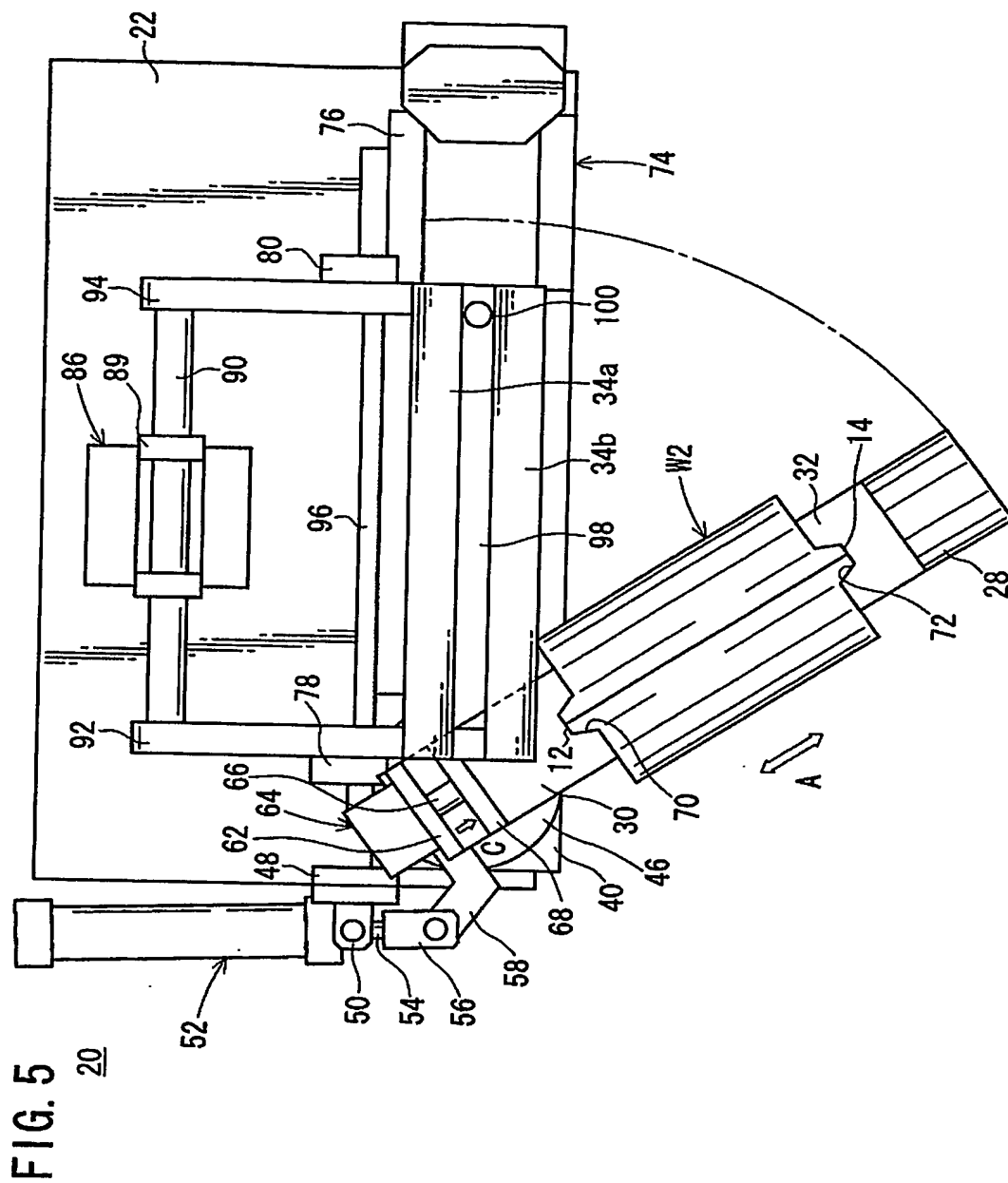


【図 4】

FIG. 4



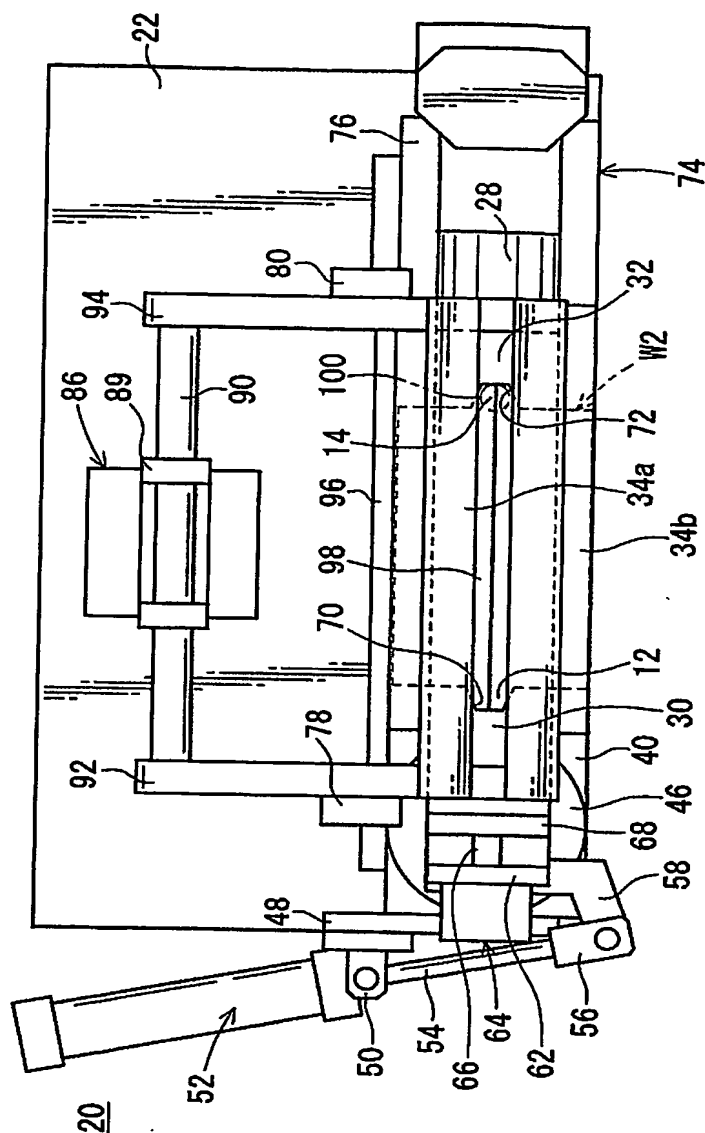
【図 5】





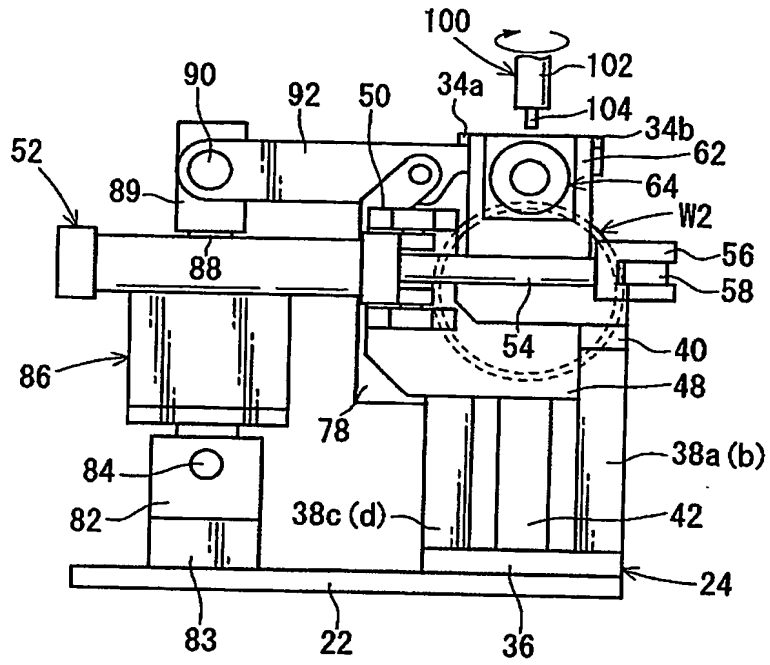
【図 6】

FIG. 6



【図 7】

FIG. 7



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** ホイールリム等の円筒体を摩擦撹拌接合にて製作する。

**【解決手段】** 第 1 突出部 1 2 および第 2 突出部 1 4 を有する円筒形状体 W 2 を形成した後、第 1 突出部 1 2 を第 1 把持部材 3 0 で把持する一方、第 2 突出部 1 4 を第 2 把持部材 3 2 で把持する。シリンダ 5 2 の作用下に支持部材 2 8 を回動動作させて該支持部材 2 8 を第 1 柱状部材 2 4 から第 2 柱状部材 2 6 に亘って橋架し、これにより円筒形状体 W 2 を第 1 柱状部材 2 4 と第 2 柱状部材 2 6 との間に配置する。この状態で、間隙 9 8 に摩擦撹拌接合用工具 1 0 0 を挿入して、円筒形状体 W 2 の当接箇所に対して摩擦撹拌接合を施す。

**【選択図】** 図 6

特願 2 0 0 2 - 3 5 4 8 6 4

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社